

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015113540/06, 13.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.04.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.04.2015

(45) Опубликовано: 20.07.2016 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 1118793 A, 15.10.1984. SU 1273298
A1, 30.11.1986. GB 190911716 A, 14.04.1910. WO
2005005821 A1, 20.01.2005. WO 9415095 A1,
07.07.1994.

Адрес для переписки:

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,
Центр интеллектуальной собственности, Маркс
Т.В.

(72) Автор(ы):

Щеклеин Сергей Евгеньевич (RU),
Попов Александр Ильич (RU),
Велькин Владимир Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)

(54) ВОЛНОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для выработки электрической энергии от движения волн в морях и океанах. Волновая электростанция содержит платформу на понтонах с размещенными на ней электрическим генератором и штангой с шестерней. На платформе с помощью стоек размещено дугообразное зубчатое коромысло. Штанга закреплена на платформе посредством подвижного шарнира. Нижний конец штанги, находящийся в воде, оснащен грузом, а к

верхнему концу штанги прикреплен статор генератора. Шестерня, к оси которой присоединен ротор генератора, поджата к поверхности дугообразного зубчатого коромысла, имеющего радиус дуги, равный радиусу поворота штанги на ее шарнире. Изобретение направлено на максимальную адаптацию волновой электростанции к интенсивности морского волнения. 2 з.п. ф-лы, 3 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 592 094** (13) **C1**
(51) Int. Cl.
F03B 13/18 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015113540/06, 13.04.2015**

(24) Effective date for property rights:
13.04.2015

Priority:

(22) Date of filing: **13.04.2015**

(45) Date of publication: **20.07.2016** Bull. № 20

Mail address:

**620002, g. Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU, TSentr
intellektualnoj sobstvennosti, Marks T.V.**

(72) Inventor(s):

**SHCHeklein Sergej Evgenevich (RU),
Popov Aleksandr Ilich (RU),
Velkin Vladimir Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Uralskij federalnyj universitet
imeni pervogo Prezidenta Rossii B.N. Eltsina"
(RU)**

(54) **WAVE POWER PLANT**

(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention is intended for generation of electric energy from wave motion in seas and oceans. Wave power plant comprises a platform on pontoons with electric generator and rod with gear. On platform with help of stands there is an arc-like gear rocker. Rod is fixed on platform by means of movable joint. Lower end of rod located in water is equipped with load, and

to upper end of rod is fixed a stator generator. Gear to whose axis is attached a generator rotor is pressed to surface of arched gear yoke with arc radius equal to radius of turn of rod on its hinge.

EFFECT: invention is aimed at maximum adaptation of wave power plant to intensity of sea disturbance.

3 cl, 3 dwg

R U 2 5 9 2 0 9 4 C 1

R U 2 5 9 2 0 9 4 C 1

Предлагаемое изобретение относится к гидроэнергетике и может быть использовано для выработки электроэнергии от гидравлической энергии движущихся волн в морях и океанах.

Известны многочисленные волновые установки, использующие различные варианты преобразования энергии волн.

Предложенное техническое решение относится к устройствам, принцип действия которых основан на том, что при качении на волнах изменяются пространственные положения различных узлов устройства.

По классификации Мак-Корми М. Преобразование энергии волн. М., 1985, пер. с англ., с. 95, рис. 5.1,б, к ним относятся установки для выработки электроэнергии с механическим приводом.

Устройство на рис. 5.1,б, с. 95 содержит генератор, шкив с пружинным и храповым механизмом, поплавковое тело с креновыми движениями и якорь.

Недостатком данного устройства является малая вырабатываемая мощность, обусловленная формой конуса и усилием пружины храпового механизма.

Известна также волновая энергетическая установка «Качающийся плот» по французскому патенту, изображенная на рис. 6.18, см. Волшаник В.В., Орехов Г.В. Низконапорные гидравлические двигатели. М., 2009, с. 325.

Предложенная конструкция содержит корпус, разделенный на заполненные жидкостью отсеки, сообщающиеся через водяное колесо. При качке жидкость перетекает из верхнего отсека в нижний, вращая колесо и связанный с ним генератор.

Данное устройство отличается громоздкостью и низким КПД, т.к. увеличивается число преобразований видов энергии: гидравлическая энергия качки в механическую энергию водяного колеса, а затем механическая энергия в электрическую,

вырабатываемую генератором.

Ближайшим аналогом (прототипом) является «Устройство для использования энергии волн», автора Прокопова О.И. по авторскому свидетельству СССР №1118793, МПК F03B 13/12, непосредственно преобразующее механическую энергию качения в электроэнергию.

Данное устройство содержит плавучую платформу с установленным на ней электрогенератором и закрепленными по краям платформы понтонами. На платформе закреплена штанга, внутри которой размещен вал, одним концом через шестерни редуктора соединенный с генератором, а другим подводным концом - с рабочими колесами.

При качании платформы подводные колеса через редуктор передают вращение валу и далее - на генератор.

Недостатками данного устройства являются трудности в реализации из-за наличия двух угловых редукторов: верхнего и нижнего, а также низкий КПД из-за сложной цепочки преобразования видов энергии, поскольку волновая качка сначала преобразуется в механическую энергию подводных рабочих колес, затем механическая передача через два редуктора передает механическую энергию на вращение генератора.

Задачей предлагаемого изобретения является устранение указанных недостатков.

Технический результат предлагаемого решения заключается в следующем:

- повышен КПД волновой электростанции за счет прямого преобразования механической качки платформы в электрическую энергию;
- упрощена конструкция, не использующая водяные колеса (турбины), а также механические трансмиссии (редуктора, валы);
- увеличена мобильность волновой электростанции, которая может быть

трансформирована в районы с большей волновой энергией;

- увеличена эффективность оснащения платформы килем-стабилизатором и размещения плавучей платформы на тросе за опорой, что позволяет устройству самоориентироваться на фронт движения волны;

- 5 - увеличена эффективность установки за счет возможности регулировать положение понтонов на плавучей платформе.

Таким образом, предлагаемое техническое решение предполагает максимальную адаптацию к интенсивности морского волнения.

- 10 Это достигается тем, что на волновой электростанции, содержащей платформу на понтонах с установленными на ней электрическим генератором и штангой с шестерней, размещено дугообразное зубчатое коромысло, штанга закреплена на платформе посредством подвижного шарнира, причем нижний ее конец, находящийся в воде, оснащен грузом, к верхнему концу штанги прикреплен статор генератора, а шестерня, к оси которой присоединен ротор генератора, поджата к поверхности дугообразного
- 15 зубчатого коромысла, имеющего радиус дуги, равный радиусу поворота штанги на ее шарнире.

- Кроме того, платформа оснащена несколькими узлами крепления понтонов, равноудаленных от шарнира штанги, а также задним килем-стабилизатором, установленным поперек фронта волны, и - тросом крепления к опоре, причем платформа
- 20 расположена за опорой.

Предложенное техническое решение может найти применение в качестве универсального мобильного энергоагрегата, использующего энергию волн.

- «Волновая электростанция» изображена на чертежах, фиг. 1 - вид в профиль; фиг. 2 - вариант размещения понтонов, вид сверху; фиг. 3 - вариант размещения ротора и
- 25 статора электрического генератора.

- Установка содержит платформу 1 с понтонами 2 и вертикальной штангой 3, закрепленной на платформе с помощью подвижного шарнира 4, причем на верхнем конце штанги закреплена шестерня 5, соединенная с ротором 6 генератора, статор 7 которого также закреплён на верхнем конце штанги, а на ее нижнем конце, находящемся
- 30 под платформой в воде, присоединен груз 8.

- На платформе с помощью стоек 9 закреплено дугообразное зубчатое коромысло 10, зубцы которого входят в контакт с шестерней генератора, а радиус R дуги коромысла равен радиусу поворота штанги на ее шарнире. Платформа с помощью троса 11 крепится за опору и располагается за опорой по направлению движения волн и, кроме
- 35 того, оснащена килем-стабилизатором 12, присоединенным к заднему концу платформы.

На платформе предусмотрено также несколько узлов 13 крепления понтонов, равноудаленных от шарниров штанги, позволяющих переустанавливать понтоны под конкретные характеристики волновой обстановки на поверхности моря.

- «Волновая электростанция» работает следующим образом. За счет расположения
- 40 платформы 1 с помощью троса 11 за опорой или судном (не показано на чертеже), а также благодаря киле-стабилизатору 12, установка всегда расположена навстречу движения фронта V гребней волны. В разные моменты времени, например, левый понтон 2 будет находиться на гребне волны, а правый понтон 2 в ее впадине. В следующий момент левый понтон 2 находится во впадине волны, а правый понтон 2 -
- 45 на гребне волны. В зависимости от расстояний от гребня до впадины волны, характерных для разных акваторий морей, предусмотрена переустановка понтонов на соответствующее расстояние от шарнира 4 штанги 3.

При поочередном подъеме и опускании понтонов происходит колебательное движение

дугообразного зубчатого коромысла 10, закрепленного на платформе с помощью стоек 9 и имеющего радиус дуги R с центром на оси шарнира 4 штанги 3. Штанга всегда сохраняет независимое вертикальное положение за счет груза 8, находящегося в неподвижном положении. Вес груза 8, играющего роль вертикального стабилизатора, определяется подъемной силой понтонов, с учетом веса других узлов, находящихся на платформе.

При возвратно-вращательном движении зубчатого коромысла 10 начинает вращаться шестерня 5, которая передает вращение на ротор 6 генератора, вырабатывающего электрическую энергию.

Вариантов размещения узлов (ротора и статора) может быть несколько. Например, шестерня 5 закреплена на роторе генератора, тогда статор генератора крепится к штанге 3 перпендикулярно на отдельном кронштейне (не показано).

Возможен вариант крепления статора генератора непосредственно на штанге, если на его ротор насажена косозубая шестерня, и аналогичные косозубые зубья нанесены на дугообразное коромысло (показано на чертеже).

На фиг. 3 показан вариант исполнения генератора волновой установки, когда статор 7 с его обмоткой размещен на штанге 3, а ротор 6 на постоянных магнитах, которые устанавливаются на дугообразном коромысле.

Знакопеременная электроэнергия с генератора выпрямляется, аккумулируется и инвертируется в форму, удобную для ее потребителей.

При необходимости получения с генератора электроэнергии одного знака может быть использовано «Устройство для преобразования возвратно-вращательного движения во вращательное в одном направлении», например, по патенту на полезную модель РФ №8228, автора Колокольникова И.Е.

Предложенная «Волновая электростанция» может быть выполнена как в мобильном варианте для транспортирования за судном в другую акваторию моря, так и в стационарном варианте. Стационарный вариант на большую вырабатываемую мощность предполагает использование понтонов соответствующей грузоподъемности и закрепление нижнего конца штанги 3 за дно моря якорем. Одновременно предоставляется возможность увеличить длину штанги 3 и, соответственно, радиус R дуги коромысла 10, что увеличит линейную скорость ее перемещения и, соответственно, число оборотов генератора и его выходную мощность.

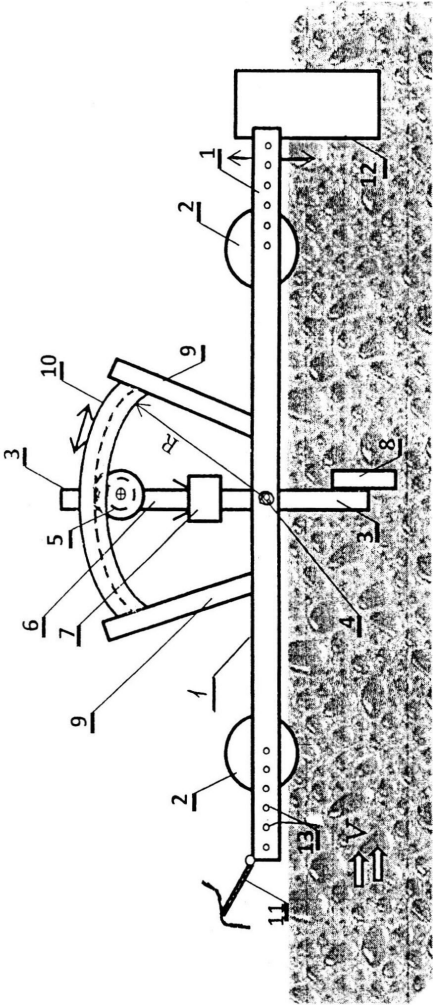
Формула изобретения

1. Волновая электростанция, содержащая платформу на понтонах с размещенными на ней электрическим генератором и штангой с шестерней, отличающаяся тем, что на платформе с помощью стоек размещено дугообразное зубчатое коромысло, штанга закреплена на платформе посредством подвижного шарнира, причем нижний ее конец, находящийся в воде, оснащен грузом, к верхнему концу штанги прикреплен статор генератора, а шестерня, к оси которой присоединен ротор генератора, поджата к поверхности дугообразного зубчатого коромысла, имеющего радиус дуги, равный радиусу поворота штанги на ее шарнире.

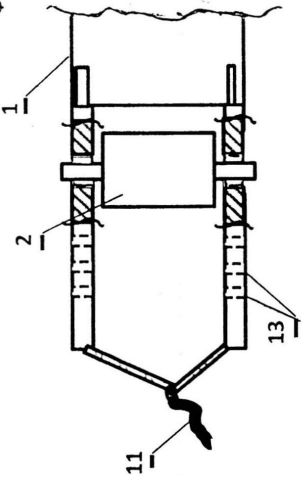
2. Волновая электростанция по п. 1, отличающаяся тем, что платформа оснащена несколькими узлами крепления понтонов, равноудаленных от шарнира штанги.

3. Волновая электростанция по п. 1, отличающаяся тем, что платформа оснащена задним килем-стабилизатором, установленным поперек фронта волны, и тросом крепления к опоре, причем платформа расположена за опорой.

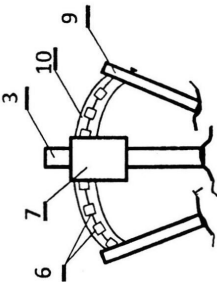
Волновая электростанция



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3